

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off en l gungsschrift
⑪ DE 31 11 602 A 1

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 31 11 602.7
24. 3. 81
7. 10. 82

⑤① Int. Cl. 3:
C08F2/22
C 08 F 2/4A
C 08 L 25/04
C 08 L 33/04
C 08 L 29/04
C 08 J 3/06
C 09 D 3/74
C 09 D 3/80
C 09 J 3/14

⑦① Anmelder:

Wacker-Chemie GmbH, 8000 München, DE

⑦② Erfinder:

Eck, Herbert, Dipl.-Chem. Dr.; Adler, Klaus, Dipl.-Chem.
Dr.; Hannebaum, Manfred; Lechner, Wilhelm, 8263
Burghausen, DE

⑤④ Copolymerisate erhöhter Wasserfestigkeit, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung

Die Erfindung betrifft wäßrige Dispersionen auf der Basis von (Meth-)Acrylat- und/oder Styrol-(Co-)Polymerisaten, die vorzugsweise ohne Emulgator nur in Gegenwart von Polyvinylalkohol hergestellt werden und sich insbesondere als Bindemittel in Dispersionsfarben und Klebstoffen eignen.

(31 11 602)

DE 3111602 A1

DE 3111602 A1

24.03.81

3111602

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Durch Polyvinylalkohol stabilisierte, wäßrige Dispersion auf Basis von Polymeren, die zu mindestens 60 Gew.% aus (Meth)-Acrylsäureester- und/oder Styroleinheiten bestehen.
2. Verfahren zur Herstellung der wäßrigen Dispersion nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Polymerisation bei Temperaturen von über 60 °C in Gegenwart von organischen Katalysatoren, die neben ihrer Monomerlöslichkeit auch teilweise wasserlöslich sind, gegebenfalls in Kombination mit wasserlöslichen Reduktionsmitteln, oder von Peroxoschwefelverbindungen in der Weise durchgeführt wird, daß, bezogen auf das Gesamtgewicht, die Monomerkonzentration während der gesamten Reaktionsdauer unter 20 Gew.% gehalten wird und dementsprechend die Hauptmenge der Monomeren in Form einer Voremulsion während der Reaktion dosiert wird.
3. Verwendung der Dispersion gemäß Anspruch 1 als Bindemittel in Dispersionfarben und Klebstoffen.

340001

3111602

2

WACKER - CHEMIE
G M B H

München, 11. Februar 1981
LG-PAT/Dr.Da/ra

Wa 8034-L

=====

Copolymerisate erhöhter Wasserfestigkeit, Verfahren zu ihrer
Herstellung und ihre Verwendung

Die Erfindung betrifft stabile wäßrige Dispersionen auf der Basis von feinteiligen (Co-)Polymeren der Styrole und/oder von Acryl- und/oder Methacrylsäureestern, die aufgrund des speziellen Herstellungsverfahrens erhöhte Wasserfestigkeit besitzen.

In der DE-PS 727 259 (die der US-PS 22 27 163 entspricht) ist bereits ein Verfahren vorgeschlagen worden, monomere Verbindungen in Gegenwart hochmolekularen Polyvinylalkohols oder seiner wasserlöslichen Derivate mit Hilfe von Wasserstoffperoxid bei erhöhter Temperatur zu polymerisieren. Eine Nacharbeitung dieses Verfahrens mit den Monomeren der vorliegenden Erfindung ergab jedoch völlig unbrauchbare Dispersionen voller grobkörnigen Koagulats. Insbesondere ließen sich keine Dispersionen mit Festgehalten über 35 Gew.%, insbesondere über 40 Gew.% herstellen, ohne daß sie schlagartig rheopex wurden oder koagulierten.

Aus der GB-PS 11 55 275 wiederum ist ein Verfahren zur Herstellung von Copolymerisaten bekannt, bei dem Latices zunächst in Gegenwart von Emulgator hergestellt und bei Umsätzen von 20 bis 80 % mit Schutzkolloid versetzt werden. Hierbei dient der Polyvinylalkohol nur als Zusatzstabilisator, eine Herstellung stabiler Dispersionen bei früherer Zugabe des Schutzkolloids ist gemäß diesem Verfahren nicht möglich, da der Ansatz dann koagulierte (Vergleichsversuch B).

24.03.81

3111602

3

Gegenstand der Erfindung sind wäßrige Dispersionen auf Basis von Polymeren, die bei der Herstellung* allein durch Polyvinylalkohol stabilisiert sind und die zu mindestens 60 Gew.% aus (Meth-)Acrylsäureester- und/oder Styroleinheiten bestehen.

*vorzugsweise

Besonders vorteilhaft und auch überraschend ist, daß zur Herstellung solcher stabilen Dispersionen auf die Mitverwendung von Emulgatoren bei der Polymerisation völlig verzichtet werden kann. Dies bringt bei bestimmten Anwendungen Vorteile. Genannt sei das Verhalten gegenüber Wasser oder Lösungsmitteln sowie beim Verdüsen.

Die Polymeren sind zu mindestens 60, vorzugsweise mindestens 80 Gew.% aus Monomereinheiten aufgebaut, die sich von Styrolen und/oder Estern der Acrylsäure und/oder Methacrylsäure mit geradkettigen, verzweigten oder cyclischen aliphatischen Alkoholen mit 1 bis ca. 20 C-Atomen, vorzugsweise Alkanolen, bzw. mit araliphatischen Alkoholen mit 7 bis ca. 20 C-Atomen, vorzugsweise arylsubstituierten Alkanolen ableiten.

Die Polymeren können darüberhinaus in einer Gesamtmenge bis zu 40, vorzugsweise bis zu 20 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymeren, weitere Monomereinheiten enthalten, zum Beispiel solche, die sich von Mono- und Diestern der Maleinsäure und der Fumarsäure mit den vorstehend genannten Alkoholen, von alpha-, beta-ungesättigten Carbonsäuren, deren Amiden und Nitrilen, von Maleinsäureanhydrid, von Ethylen, von Vinylestern vorzugsweise gesättigter Carbonsäuren mit 1 bis 20 C-Atomen, insbesondere solcher, die sich von gerad- oder verzweigt-kettigen Alkanen ableiten, von Vinylhalogeniden sowie von anderen mit den (Meth-)-Acrylsäureestern und/oder Styrol copolymerisierbaren Monomeren ableiten, auch von solchen mit reaktiven Gruppen, z. B. N-Methylolamiden, Vinyl- oder (Meth-)Acrylsilanen, Hydroxyl-, Amino-, Carboxyl-, Sulfonat-, Sulfat-, Keto- und/oder Aldehydgruppen enthaltenden Verbindungen.

Beispielhaft sei für die Monomeren, aus deren Einheiten die (Co-)Polymerisate der erfindungsgemäßen Dispersionen aufgebaut sein können, genannt:

die Ester der Acryl- und der Methacrylsäure mit Methanol, Ethanol, n-Propanol, iso-Propanol, n-Butanol, sec.-Butanol, tert.-Butanol, 2-Ethylhexanol und Octadecanol, des weiteren Styrol, Methylstyrol, Fumarsäure- und Maleinsäuremono- und -diester mit den vorstehend genannten Alkoholen, Maleinsäureanhydrid, Acrylamid, Methacrylamid, Acrylnitril, Methacrylnitril, Vinylacetat, -propionat, -stearat, -laurat, -versatat, N-Methylol-(meth-)acrylamid, N-Methylolallylcarbamate, Hydroxyethyl(meth-)acrylat, Hydroxypropyl(meth-)acrylat, Hydroxybutyl(meth-)acrylat, Vinylsulfonat, Acetessigsäureallyl- und -vinylester, Diacetessigsäureallyl- und -vinylester, sowie multifunktionelle Verbindungen wie Allyl(meth-)acrylat, Allyl- und Vinylverbindungen von Glycidylalkohol, Glykolen, Polyolen und Polycarbonsäuren.

Bevorzugt werden die erfindungsgemäßen Dispersionen aus Monomergemischen hergestellt, die zu mindestens 60, vorzugsweise mindestens 80 Gew.%, bezogen auf die Gesamtmonomeren, aus Styrolen und/oder (Meth-)Acrylsäureestern und aus bis zu 40, vorzugsweise bis zu 20 Gew.%, bezogen auf die Gesamtmonomeren, aus den anderen genannten Monomeren bestehen.

Die Polymeren besitzen vorzugsweise K-Werte von 30 bis 120, insbesondere 40 bis 100 und Mindestfilmbildungstemperaturen (MFT) von -20 bis +60 °C, insbesondere bis +40 °C.

Die erfindungsgemäßen Dispersionen besitzen vorzugsweise Festgehalte (FG) von 30 bis 70 Gew.% und werden hergestellt durch Polymerisation des Monomeren(-Gemisches) bei Temperaturen von über 60 °C, vorzugsweise über 65 °C, meist von höchstens 100 °C, insbesondere höchstens 90 °C in wässriger Phase unter Einsatz von organischen Katalysatoren, insbesondere Hydroperoxiden und Azoverbindungen, die sowohl teilweise wasserlöslich als auch

24.03.81

3111602

5

Öllöslich sind, gegebenenfalls in Kombination mit wasserlöslichen Reduktionsmitteln oder von Alkali- oder Ammoniumperoxodisulfidverbindungen.

Bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Monomere(n Gemisch) zu 0 bis 30 Gew.%, vorzugsweise 0 bis 15 Gew.%, insbesondere 1 bis 15 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht des (der) Monomeren als Emulsion vorgelegt, der Rest des Monomeren(n Gemisches) wird dann im Laufe der Polymerisation als VoremulSION mit der Maßgabe zudosiert, daß die Monomerkonzentration, bezogen auf die Dispersion, 20 Gew.%, insbesondere 15 Gew.% nicht überschreitet. Die Zusammensetzung der vorgelegten Emulsion kann von derjenigen der zudosierten Emulsion abweichen.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Samenlatexverfahren.

Der MonomervoremulSION, das gilt sowohl für die vorgelegte wie auch für die dosierte Emulsion, wird vorzugsweise Polyvinylalkohol (PVAL) in Mengen von 4 bis 20, insbesondere 6 bis 15 Gew.%, bezogen auf die Monomeren, zugesetzt. Als PVAL wird vorzugsweise solcher eingesetzt, der etwa 200 bis 2000 Monomereinheiten im Polymermolekül besitzt und Verseifungszahlen von etwa 20 bis 240 aufweist. Dies entspricht Hydrolysegraden von etwa 77 bis etwa 98,4 mol%.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann durchgeführt werden unter Zusatz von organischen Katalysatoren, insbesondere Hydroperoxiden oder Azoverbindungen, die jeweils sowohl in Wasser als auch in den Monomeren teilweise löslich sind oder von anorganischen wasserlöslichen Katalysatoren. Besonders geeignete organische Verbindungen dieser Arten sind tert.-Butylhydroperoxid (TBHP), Cumolhydroperoxid, Isopropylbenzohydroperoxid und Azoisobutyronitril (AIBN).

Unter den Peroxoschwefelverbindungen seien hier die Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze der Peroxoschwefelsäure, der Peroxodischwefelsäure und Verbindungen der Formel $R-O-CO-O-O-SO_3M$ genannt, wobei R einen aliphatischen oder cycloaliphatischen Rest, z. B. Alkyl oder Cycloalkyl mit 1 bzw. 5 bis ca. 18 C-Atomen, und M Natrium, Kalium oder Ammonium bedeuten.

Diese Verbindungen werden vorzugsweise in Mengen von 0,05 bis 3 Gew.%, bezogen auf Monomere, eingesetzt. Sie können ganz oder teilweise vorgelegt oder während der Polymerisation ganz oder teilweise dosiert werden.

Die organischen Katalysatoren können überdies in einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens in Verbindung mit reduzierend wirkenden Substanzen als sogenanntes Redoxkatalysatorsystem eingesetzt werden. Hierbei werden die genannten organischen Verbindungen wiederum vorzugsweise in Mengen von 0,05 bis 3 Gew.%, bezogen auf Monomere, eingesetzt, sie können ebenfalls ganz oder teilweise vorgelegt oder aber ganz oder teilweise dosiert werden. Als geeignete Reduktionsmittel kommen beispielsweise wasserlösliche Phosphor- oder Stickstoffverbindungen, insbesondere aber Schwefelverbindungen in Frage, z. B. Sulfite oder Bisulfite der Alkalimetalle oder des Ammoniums, wie Natrium(bi)sulfit, Kalium(bi)sulfit, Ammonium(bi)sulfit, Derivate der Sulfoxylsäure, wie Zink- oder Alkaliformaldehydsulfoxylate, z. B. Natriumhydroxymethansulfinat. Diese Verbindungen werden gegebenenfalls im allgemeinen in äquimolaren Mengen oder in bis zu etwa 20fachem Überschuß oder in bis zu 50prozentigem Unterschluß im Vergleich zu der anderen Komponente des Katalysatorsystems eingesetzt.

Wird als Initiator ein Redoxsystem eingesetzt, so wird das Reduktionsmittel vorzugsweise während der Polymerisation dosiert, insbesondere über die gesamte Polymerisationsdauer. Es ist selbstverständlich auch möglich, Schwermetallsalze in geringen Mengen als Aktivator mitzuverwenden.

24.03.81
7

3111602

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im allgemeinen in beheiz- und kühlbaren Reaktoren, z. B. Autoklaven, die mit Rührgeräten ausgestattet sind, durchgeführt. Die Reaktionsdauer kann auf diese Weise über die Wärmezufuhr- oder insbesondere -abfuhr, d. h. über das Rühr- und (Heiz- bzw.) Kühlsystem, und über das Katalysatorsystem in einfacher Weise gesteuert werden. Hierbei genügen beim Einsatz von Redoxsystemen vielfach niedrigere Temperaturen, verglichen mit denen, die vorzugsweise beim Einsatz der Katalysatoren ohne Reduktionsmittel eingehalten werden. Jedoch haben sich Temperaturen in allen Fällen von etwa 67 bis 90 °C als besonders vorteilhaft erwiesen.

Im allgemeinen ist die Polymerisation beendet, wenn keine merkliche Wärmeentwicklung mehr feststellbar ist und wenn die Monomerkonzentration auf unter 1,5 Gew.%, bezogen auf Festgehalt, abgesunken ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Polymerisation so durchgeführt, daß diese Restmonomerkonzentration bereits am Ende der Dosierung der Monomeren erreicht wird. Anschließend kann, wenn dies gewünscht ist, vorzugsweise in an sich bekannter Weise z. B. unter Zusatz von weiteren Initiator Mengen von etwa 0,003 bis 1 Gew.%, bezogen auf Festgehalt, nachpolymerisiert werden, z. B. um Restmonomergehalte von unter 0,5 Gew.% zu erreichen. Im allgemeinen können auf diese Weise nach dem erfindungsgemäßen Verfahren sogar Polymerisate hergestellt werden, deren Restmonomergehalt bei oder unter 0,25 Gew.%, bezogen auf Polymerisat, liegt.

Mit den vorstehend beschriebenen Maßnahmen können die dem Gegenstand der Erfindung zugrundeliegenden Aufgaben gelöst werden, jedoch ist es durchaus auch möglich, weitere nicht erfindungswesentliche Maßnahmen durchzuführen, um z. B. besondere Effekte zu erzielen. So können der erfindungsgemäßen Dispersion schon während der Polymerisation und/oder meist und vorzugsweise nachträglich Hilfsstoffe beigemischt werden, die auch bei den bekannten wäßrigen Kunststoffdispersionen, z. B. aus anwendungstechnischen Gründen oftmals mitverwendet werden. Als Beispiele seien Verdickungsmittel, Pigmente, oberflächenaktive

Stoffe, wie Emulgatoren, die Flammfestigkeit erhöhende Stoffe, Vernetzer, Füllstoffe, Verstärkungsmittel, Verfilmungshilfsmittel, Antioxidantien, Stabilisatoren, Fungicide, Entschäumer und Konfessionshilfsmittel, die jeweils in den bereits üblichen Mengen zugesetzt werden können, genannt.

Die erfindungsgemäßen Dispersionen können vielseitig verwendet werden. Sie zeigen Pigmentstabilität und im allgemeinen gute Verseifungsstabilität, die natürlich hauptsächlich von der qualitativen Zusammensetzung des Polymeren abhängt. Dies ermöglicht den Einsatz als Bindemittel in Dispersionsfarben und meist auch in hydraulisch abbindenden Baustoffen. Sie zeigen außerdem hohe Klebefestigkeit und können daher auch zur Herstellung von Klebstoffen verwendet werden. Z. B. eignen sich solche Dispersionen, die ein methyllacrylamidhaltiges Copolymerisat enthalten, in Kombination mit starken Protonsäuren, z. B. Phosphor- oder Schwefelsäure, oder mit Salzen dreiwertiger Metallionen von anorganischen Säuren, wie Chromnitrat oder Aluminiumnitrat, für den Einsatz als wasserfester Holzleim.

Die Dispersionen sind verdüsbare und daher auch zur Herstellung redispersierbarer Kunststoffpulver geeignet.

Da die Dispersionen zu Filmen mit stark glänzender Oberfläche aufzutrocknen, können sie insbesondere in Kombination mit Vernetzern für Beschichtungen, z. B. von Geweben, Leder, Papier, Karton, Holz oder Metall eingesetzt werden.

Die sich anschließenden Vergleichsversuche und Beispiele zeigen, daß bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit H_2O_2 als Katalysator allein oder zusammen mit einem Reduktionsmittel in keinem Falle eine Dispersion erzielt werden konnte, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften befriedigte. Selbst die im allgemeinen erfolgreiche Maßnahme, durch mildere Reaktionsbedingungen (niedrigere Temperaturen) die Agglomeration oder Koagulation zu verhindern, führte nicht zum gewünschten Erfolg.

Entgegen der Erfahrung aus der Herstellung von lediglich mit PVAL stabilisierten Dispersionen von Vinylacetathomo- und -copolymerisaten und von emulgatorstabilisierten Styrol- und Acrylatdispersionen können darüberhinaus auch mit Redoxsystemen aus Persulfat oder H_2O_2 jeweils mit Natriumhydroxymethansulfonat keine brauchbaren Dispersionen der erfindungsgemäßen (Co-)Polymerisate hergestellt werden. So kann dabei z. B. auch durch Zugabe größerer Mengen Katalysator oder durch mehrmaliges Nachpolymerisieren der Restmonomergehalt nicht auf ein vernünftiges Niveau, d. h. auf unter 0,5 Gew.% gesenkt werden.

Umso überraschender ist daher die Tatsache, daß beim vorliegenden Verfahren, die Erhöhung der Reaktionstemperatur auf über $60^\circ C$, insbesondere über $65^\circ C$ beim Einsatz der erfindungsgemäß verwendeten speziellen Katalysatorsysteme unter Dosierung der Hauptmenge der Monomeren in Form einer Voremulsion, so daß eine bestimmte maximale Monomerkonzentration nicht überschritten wird, stabile emulgatorfreie Dispersionen von (Co-)Polymerisaten, die zum überwiegenden Teil aus Styrol und/oder (Meth-)Acrylsäureestern bestehen, hergestellt werden können.

In den Beispielen und Vergleichsversuchen beziehen sich alle Prozentangaben auf das Gewicht.

Beispiele und Vergleichsversuche

Allgemeine Vorschrift I für die in Tabelle 1 aufgeführten Beispiele und Vergleichsversuche:

In einem mit Rührer und Thermometer ausgestatteten und thermostabilisierten 2-l-Planschliffkolben wurde nach Einbringen der Vorlage und Erwärmen auf die gewünschte Reaktionstemperatur unter Dosierung der Voremulsion und gegebenenfalls der wäßrigen Lösung der Reduktionskomponente des Initiatorsystems die dann sehr gleichmäßig ablaufende Polymerisation praktisch ohne Induktionsperiode in Gang gesetzt. Die kontinuierliche(n) Dosierung(en) wurde(n) so eingestellt, daß die Konzentration der

Monomeren während der Reaktion stets im Bereich von etwa 8 bis 15 %, bezogen auf das Reaktionsgemisch, lag und die Polymerisation bei Dosierungsende praktisch ebenfalls abgeschlossen war (Restmonomergehalt der Dispersion < 1,5 %, bezogen auf Polymeres). Anschließend wurde unter Zusatz von weiterem Initiator in üblicher Weise noch 1 Stunde nachpolymerisiert. Die so erhaltene Dispersion wurde dann untersucht.

Der eingesetzte PVAL besaß eine Viskosität von 4 mPa·s, gemessen nach Höppler bei 20 °C in 4 gewichtsprozentiger wäßriger Lösung, und eine Verseifungszahl von 140 mg KOH/g PVAL, entsprechend einem mittleren Hydrolysegrad von 87 bis 88 mol%. Das Monomeregemisch der Voremulsion setzte sich zusammen aus 59 % n-Butylacrylat, 39 % Styrol und je 1 % Acrylsäure und Acrylamid.

Allgemeine Vorschrift II für die Beispiele der Tabelle 2:

In einem mit Rührer und Thermometer ausgestatteten und thermostabilisierten 2-l-Planschliffkolben wurde nach Einbringen der Vorlage und Erwärmen auf die gewünschte Reaktionstemperatur unter Rühren ca. 5 % der Voremulsion zugesetzt und die Polymerisation mit der wäßrigen Reduktionsmittellösung (Brüggolith^(R)) gestartet. Die Reaktion sprang sofort an. Nach 5 Minuten war das vorgegebene Monomere im wesentlichen auspolymerisiert. Nun wurden gemäß der allgemeinen Vorschrift I die Polymerisation fortgeführt und die nachfolgenden Untersuchungen vorgenommen. Der eingesetzte PVAL entsprach dem der allgemeinen Vorschrift I.

3111602

11

3111602

Tabelle 1

Bei- spiele bzw. Vgl.- versuch	g	Vorlage		g	Voremulsion		Red.- m.- Isg. 6)		Temp. °C	Dosier- dauer (Min.)	Erddanalysen m.- Isg. 7) % 11) P.- Isg. 9)	
		% ¹⁾ PVAL 12)	% ¹⁾ Ini- tiator		% Mo- re 10)	% ¹⁰⁾ PVAL 12)	% ¹⁰⁾ Ini- tiator					
A	240	3,2	0,4 ²⁾	1190	61,5	4,4	0,3 ²⁾	2,5	50	115	25,9	14,8
B	240	3,2	0,4 ²⁾	1190	61,5	4,4	0,3 ²⁾	2,5	60	115	35,6	9,2
C	240	3,1	0,4 ²⁾	1175	62,5	4,3	0,3 ²⁾	2,5	70	115	23,7	12,6
D	240	3,1	1,0 ³⁾	1180	62,0	4,2	0,6 ³⁾	2,5	70	115	14,0	16,4
E	340	3,1	1,0 ³⁾	1180	62,0	4,2	0,6 ³⁾	-	80	115	38,7	9,2
F	340	2,2	1,1 ³⁾	1185	62,0	4,2	1,0 ³⁾	-	80	120	36,1	6,0
1	340	2,3	0,3 ²⁾	1190	61,5	4,4	0,3 ²⁾	-	67	115	50,2	0,7
2	290	2,7	0,2 ²⁾	1240	59,0	4,3	0,2 ²⁾	-	75 -	120	51,2	0,12
G	215	-	0,7 ⁴⁾	1240	59,0	4,9	0,5 ⁴⁾	5	60	45	23,3	12,4
3	215	-	0,7 ⁴⁾	1240	59,0	4,9	0,5 ⁴⁾	5	67	45	49,8	0,1
4	210	-	0,7 ⁴⁾	1240	59,0	4,7	0,5 ⁴⁾	5	70	45	50,1	0,21
5	215	-	0,7 ⁴⁾	1220	60,0	4,6	0,5 ⁴⁾	5	80	45	50,0	0,3
H	340	2,1	-	1180	62,0	4,3	0,3 ⁵⁾	-	65	115	35,7	6,0
6	340	2,1	-	1180	62,0	4,3	0,3 ⁵⁾	-	80	115	50,0	0,05
I	240	3,1	-	1180	62,0	4,3	0,3 ⁵⁾	2,5	65	120	35,9	5,7
7	240	3,0	-	1180	62,0	4,3	0,3 ⁵⁾	2,5	70	120	30,6	0,1

2000

3111602

Tabelle 1 (Forts.)

Bei- spiel bzw. Vgl.- versuch	Viskositätsmessungen nach Brookfield	10 min ⁻¹	20 min ⁻¹	Struk- tur- visk. ⁽¹⁵⁾	mit Epprecht-Rheo- meter STV Becher Stufe III (EPA.s)	MFL ⁽¹⁴⁾	K-Wert	Gesamtbeur- teilung
A	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
B	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
C	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
D	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
E	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
F	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
1	6	134000	25200	3160	4,32	D	3103	gut
2	7	680000	189200	118400	2,59	-	-	sehr gut
3	5	96400	19400	12040	3,97	C	1778	unbrauchbar
4	5	48800	10400	6680	3,69	C	2059	sehr gut
5	4	33400	7020	4520	3,76	C	1038	sehr gut
H	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
6	2	4080	1616	1304	1,52	C	655	sehr gut
I	-	-	-	-	-	-	-	unbrauchbar
7	2	3040	1200	966	1,53	C	507	sehr gut

24.03.81

3111602

- 22 -
13

Tabelle 2

Bei- spiel	g	Vorlage		g	Monome- re	VoremulSION		
		PVAL ¹²⁾ %1)	Initia- tor ⁴⁾ %1)			%10)	PVAL ²⁾ %10)	Initia- tor ⁴⁾ %10)
8	240	-	0,4	985	EHA BA HPA AMA	33 36 4 0,1	5,9	0,6
9	300	-	0,3	955	EHA BA HPA AMA AS AA	34 37 4 0,1 0,9 0,9	10,5	0,5
10	230	-	0,4	985	EHA BA HPA AMA AS AA	33 36 4 0,1 0,8 0,8	5,9	0,6
11	230	-	0,4	990	EHA BA HPA AMA AS AA AD	32 35,5 3,6 0,1 0,7 0,7 2,8	5,7	0,6
12	215	-	0,7	975	S BA NMA AS	37 35 2,1 0,7	5,8	0,7
13	145	9,9	0,65	870	MA NMA AS	80 2,5 0,8	6,6	0,8
14	215	7,1	0,6	920	MA DBM AS AA	63 16 0,8 0,8	6,3	0,7

24.03.74

3111602

Tabelle 2 (Forts.)

Bei- spiel	Wasser- Red.-mit- tel Lsg. 2,5%ig E ¹⁷⁾	Temp. °C	Dosier- dauer (min.)	Endanalyse			K-Wert
				FG ⁷⁾ % ¹¹⁾	RM ⁸⁾ % ⁹⁾	MFT ¹⁴⁾	
8.	120	80	125	50,2	0,35	< 0	-
9	140	75	117	46,7	0,17	< 0	60,7
10	115	75	122	52,2	0,07	< +1	-
11	150	75	120	50,1	0,6	< 0	-
12	110	80	135	48,3	0,45	+16,5	-
13	96	80	90	50,2	0,13	< 0	64,4
14	80	80	120	50,0	0,008	+1,5	72,7

Bei- spiel	Viskositätsmessungen nach Brookfield					mit Epprecht Rheometer	
	Rührer	1min ⁻¹	10min ⁻¹	20min ⁻¹	Struk- tur- visk. ¹³⁾	Becher	Stufe III (mPa·s)
8	1	460	408	405	0,1	B	279
9	2	200	400	-	-	B	376
10	1	670	668	-	-	-	-
11	2	4840	1832	1462	1,64	C	767
12	6	13100	7300	2800	2,51	D	11790
13	4	19000	4660	3200	3,08	C	1031
14	4	10600	3060	2210	2,46	C	873

24.03.81

3111602

15

Fußnoten

- 1) bezogen auf Gesamtgewicht der Vorlage
- 2) Kaliumpersulfat
- 3) Wasserstoffperoxid
- 4) tert.-Butylhydroperoxid
- 5) Acetacetylacetonitril
- 6) wäßrige Reduktionsmittellösung: - keine Dosierung, sonst jeweils 100 ml mit 8 Gehalt an Natriumformaldehydsulfoxylat (Brüggolith^(R))
- 7) Festgehalt
- 8) Restmonomergehalt
- 9) bezogen auf Polymer
- 10) bezogen auf Gesamtgewicht der VoremulSION
- 11) bezogen auf Dispersion
- 12) Polyviol^(R) G 04/140 (Fa. Wacker-Chemie GmbH, München, DE)
- 13) Strukturviskosität = $\frac{\text{Visk.-Wert}(1\text{min}^{-1}) - \text{Visk.-Wert}(10\text{min}^{-1})}{\text{Visk.-Wert}(10\text{min}^{-1})}$
- 14) Mindestfilmbildungstemperatur °C
- 15) leicht trübe Lösung
- 16) BA = n-Butylacrylat, EHA = Ethylhexylacrylat, HPA = Hydroxypropylacrylat, AMA = Allylmethacrylat, S = Styrol, NMA = N-Methylolacrylamid, MA = Methylacrylat, DBM = Di-n-butylmaleinat, AS = Acrylsäure, AA = Acrylamid, AD = Allyldiacetylacetat
- 17) Natriumformaldehydsulfoxylat